

University of Groningen

Modification of (bio)material surfaces using hydrophobins

Janssen, Meike Irene

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2004

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Janssen, M. I. (2004). *Modification of (bio)material surfaces using hydrophobins*. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Modification of (bio)material surfaces using hydrophobins

Cover front: Microscopic image of fibroblast cells on SC3 coated Teflon (left). Video image of a water droplet on SC3 coated Teflon (right).

The research presented in this thesis was supported by a grant from the Ubbo Emmius Foundation of the Biomolecular Sciences and Biotechnology Institute (GBB), University of Groningen, The Netherlands.

RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

**MODIFICATION OF (BIO)MATERIAL SURFACES
USING HYDROPHOBINS**

Proefschrift

ter verkrijging van het doctoraat in de
Wiskunde en Natuurwetenschappen
aan de Rijksuniversiteit Groningen
op gezag van de
Rector Magnificus, dr. F. Zwarts,
in het openbaar te verdedigen op
vrijdag 25 juni 2004
om 16.15 uur

door

Meike Irene Janssen

geboren op 31 augustus 1969
te Westerende-Kirchloog, Duitsland

Promotores:

Prof. dr. L. Dijkhuizen
Prof. dr. H.A.B. Wösten

Beoordelingscommissie:

Prof. dr. H.C. van der Mei
Prof. dr. G.T. Robillard
Prof. dr. M. Veenhuis

Voorwoord

Vijf jaar terug ben ik met mijn promotieonderzoek begonnen en nu is het boekje klaar – behalve het voorwoord. Dus gelegenheid om even terug te kijken:

Ik zal beginnen met mijn eerste gesprek op het Biologisch Centrum met prof. Dijkhuizen en prof. Han Wösten, twee dagen voor kerst 1998, waarbij mij werd verteld dat de baan, waarop ik oorspronkelijk had gesolliciteerd en die eigenlijk al vergeven was, toch weer vrij was. En deze baan werd het dan ook. Hierbij gaat mijn dank uit naar Lubbert voor zijn beslissing de baan aan mij te geven en mij de mogelijkheid te geven in Groningen te promoveren.

Ik werd aangesteld bij de groep Microbiële Fysiologie; mijn eerste labzaal was bij de groep Moleculaire Biologie Van Planten. Hier maakte ik kennis met de "hydrofobisten" Karin, Marianne, Onno, Hans en prof. Wessels. Hierbij mijn dank aan prof. Wessels voor uw begeleiding in het begin van mijn promotie en ook later nog voor het kritisch lezen van manuscripten. De werksfeer op het lab werd vooral door de aanwezigheid van Karin en Marianne bepaald en ik voelde mij snel in Groningen thuis. Later stroomden er nog mensen zoals Rick en Kong binnen en het was een erg gezellige tijd; ook was het al duidelijk dat deze met het pensioen van prof. Wessels beperkt was.

Na Mariannes promotie en het vertrek van Karin naar Biomade werd onze groep dan ook duidelijk kleiner. Rick en ik verhuisden naar het lab van MicFys. Wij vormden hier min of meer een subgroep binnen de grote groep, maar ik vond het wel leuk om mijn "eigen" groep beter te leren kennen. Hier werkte ik ook dichterbij mijn begeleider Han, maar ook hier was het einde snel in zicht: Han vertrok naar Utrecht om professor te worden. Tijd om opnieuw te verhuizen. Maar deze keer niet alleen binnen het BC, het ging naar Paddepoel toe en mijn derde lab was bij Biomade. Hier werkte ik weer samen met mij bekende hydrofobisten Karin, Rick, Marcel en Esther en de nieuwe situatie viel best mee. Gelegenheid om prof. Robillard, Hans als projectleider (en ook bioscoopbegeleider) en Biomade te danken voor de mogelijkheid hier mijn promotieonderzoek af te ronden. Deze periode was voor mijn werk een heel productieve tijd en ook hier leerde ik een heel gezellige groep kennen.

Behalve dat ik met al die diverse groepen op verschillende labzalen heb gewerkt, was ik tijdelijk ook nog met experimenten bezig bij voormalig Materia Technica, later Biomedical Engineering. Zonder de samenwerking met Babs en Theo was een groot deel van mijn boekje niet mogelijk geweest. Hierbij mijn dank aan jullie.

Ik heb het grote geluk gehad om ook nog naast mijn werk veel mensen via het waterpolo bij Trivia te leren kennen. Zonder deze activiteiten was het mij zeker niet zo goed gegaan en het was voor mij belangrijk hier soms het werk even te vergeten. Met het doorstromen van Dames 4 tot het Dames 1-team leerde ik bijna iedereen kennen. Ik ben trots dat ik mee mocht doen in Dames 1, ook al was het aan het einde voor mij soms heel moeilijk.

Hetty en Albert, jullie tweeën waren altijd garantie voor een gezellige avond en ik hoop dat wij het in de toekomst ook bij kunnen houden. Mark, bedankt voor het nazien van dit voorwoord!

Een aantal mensen was voor mij meer dan alleen collega's, zoals Alexandra, Geertje, Dennis (jammer dat je niet mijn paranimf kunt zijn) en Nynke bij MicFys en natuurlijk Karin en Rick, mijn paranimfen, bij Biomade. Last but not least: Han, ik weet niet hoe ik het zonder jouw inzet voor elkaar had gekregen. Ik ben nog steeds verbaasd hoe goed jouw begeleiding op afstand werkte en kan je daar alleen met groot respect mee complimenteren. Je bent een van de weinige mensen waar het woord "voorbeeldfunctie" terecht gebruikt mag worden.

Veel mensen zijn hier niet met naam genoemd omdat het er gewoon te veel waren en toch hebben jullie allemaal eraan bijgedragen dat ik de tijd in Groningen nooit zal vergeten – bedankt allemaal!

Hier jetzt der unausweichliche Sprachwechsel, aber sonst kann ich denen, die mir in den letzten Jahren zur Seite standen, nicht danken. Ich bin sehr froh, dass ich so viele Freunde habe und es trotz der räumlichen Entfernungen möglich war, diese Freundschaften aufrecht zu erhalten. Besonders treu waren da die Bremer Wasserballerinnen, die mich ein paarmal in Groningen besuchten und meine kleine Wohnung mit ihren Isomatten und Schlafsäcken in ein Zelt verwandelt haben. Daran denke ich gern zurück. Petra, Edith und Meik, schön, dass unsere Freundschaft auch nach dem Studium nicht abgerissen ist. Die Auricher Wasserballer, mittlerweile auch nicht mehr alle in Aurich, und teilweise schon mit allerlei Anhängseln, werden für mich wohl immer Freunde sein. Bozena und Tim, Ihr habt mir in den letzten Jahren so oft tolle Englandurlaube ermöglicht und mich fleißig in Groningen besucht, das werde ich nicht vergessen. Renate, wir haben in den Jahren schon viel zusammen erlebt und ich hoffe, dass es auch in Zukunft so bleibt.

Björn, dass wir uns nach jahrelanger Freundschaft doch noch gefunden haben, wundert mich immer noch. Aber ich bin sehr glücklich, dass es passiert ist. Mit Dir habe ich auch so etwas wie eine zweite Familie bekommen und ich kann Inka, Almuth und Otto nicht genug für die herzliche Aufnahme bei Euch zuhause danken.

Zum Schluss ein großes Dankeschön an meine Geschwister Elfriede, Katharina, Hansi und Matthias und natürlich auch an die Grimmis Horst, Inka, Nils und Maren. Ohne Eure Unterstützung wäre das Buch hier nicht so schnell fertig geworden und ich freue mich darauf, mit Euch zusammen feiern zu können! Möglich wäre dies alles nicht ohne die Hilfe meines Vaters und seiner Lebensgefährtin Grete. Danke, dass Ihr immer für mich da seid!

Meike

Contents

Chapter 1	General introduction: Modification of (bio)material surfaces using hydrophobins	9
Chapter 2	Modifications of surfaces by using engineered hydrophobins	25
Chapter 3	Coating with natural and genetic engineered hydrophobins promotes growth of fibroblasts on a hydrophobic solid	41
Chapter 4	Promotion of fibroblast activity by coating with hydrophobins in the β -sheet end state	55
Chapter 5	Interaction of proteins with hydrophobin-coated Teflon	71
Chapter 6	General discussion and summary	81
	Nederlandse samenvatting	89
	Deutsche Zusammenfassung	95
	References	101

